

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167447

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

(21)Application number : 07-330059

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.12.1995

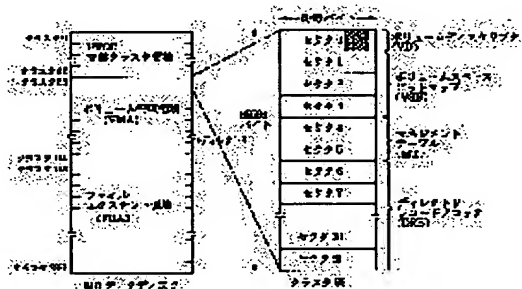
(72)Inventor : SUZUKI YUICHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR RECORDING/REPRODUCING DATA AND DATA RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To quickly determine whether file management information is correct or not.

**SOLUTION:** A fault detect byte(FDB) is provided in the free byte of a volume descriptor(VD) in a volume management area(VMA). When data is recorded in a disk, this FDB is set to  $0 \times 42$ . After the writing of the data is finished, its value is rewritten to be 0. When a system-down occurs in a data recording/ reproducing device in the middle of data writing, the fault detect byte(FDB) is kept at  $0 \times 42$ . On the other hand, when no system-down occurs the value of the fault detect byte(FDB) is kept at 0. Thus, the existence of the abnormality of data management information is determined based on the value of the fault detect byte(FDB).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3641863

[Date of registration] 04.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-22074

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.10.2004

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167447

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12	1 0 2	9295-5D	G 1 1 B 20/12	1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-330059

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鈴木 雄一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

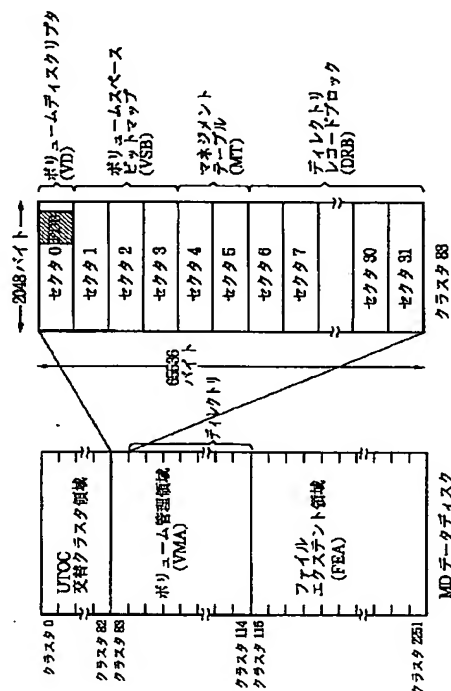
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 データ記録再生装置および方法並びにデータ記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ファイル管理情報が正しいか否かを迅速に判定できるようにする。

【解決手段】 ボリューム管理領域 (VMA) 中のボリュームディスクリプタ (VD) の空きバイトに、異常検出バイト (FDB) を設ける。ディスクにデータを記録するとき、このFDBを0x42に設定する。そして、データの書き込みが終了した後、その値を0に書き換える。データ記録再生装置が、データの書き込み途中においてシステムダウンしたとき、異常検出バイト (FDB) は、0x42のままとなる。これに対して、途中でシステムダウンが発生しなければ、異常検出バイト (FDB) の値は0のままとなる。従って、異常検出バイト (FDB) の値から、データの管理情報の異常の有無を判定することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体にデータ記録する前に、前記データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録する第 1 の記録手段と、

前記第 1 の識別符号の記録の後に、前記データを前記記録媒体に記録する第 2 の記録手段と、

前記第 2 の記録手段による前記データの記録の後に、前記第 1 の識別符号を、前記データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換える第 3 の記録手段とを備えることを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項 2】 前記第 1 の記録手段は、前記データ記録再生装置の使用が開始されたとき、前記第 1 の識別符号を記録することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 3】 前記記録媒体から、前記第 1 または第 2 の識別符号を再生する再生手段と、

前記再生手段により再生された前記第 1 または第 2 の識別符号に対応して、前記記録媒体の修復処理を行う修復手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 4】 前記第 3 の記録手段は、前記データ記録再生装置の動作終了が指令されたとき、前記第 2 の識別符号を記録することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 5】 前記第 1 の記録手段と第 3 の記録手段は、前記第 1 の識別符号と前記第 2 の識別符号を、前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 6】 前記記録媒体に対して前記データを記録することを表す第 3 の識別符号を記録する第 4 の記録手段をさらに備え、  
前記第 1 の記録手段は、前記記録媒体に対して前記データを実際に記録するとき、前記第 1 の識別符号を記録することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 7】 前記第 1 の記録手段と第 3 の記録手段は、前記第 1 の識別符号と第 2 の識別符号を、複数回、前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記録再生装置。

【請求項 8】 記録媒体にデータ記録する前に、前記データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録し、  
前記第 1 の識別符号の記録の後に、前記データを前記記録媒体に記録し、  
前記データの記録の後に、前記第 1 の識別符号を、前記データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換えることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 9】 データを記録するデータ記録媒体において、

前記データとともに、前記データを記録する前の状態、

または前記データを記録した後の状態であることを表す識別符号が記録されていることを特徴とするデータ記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ記録再生装置および方法並びにデータ記録媒体に関し、特に、データ記録媒体中に記録されているデータを管理する管理情報が正しいか否かを迅速に識別することができるようにした、データ記録再生装置および方法並びにデータ記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、コンピュータの普及にともない、磁気ディスク、光磁気ディスク、ICメモリカードなどのデータ記録媒体に種々のデータが記録され、利用されるようになってきた。

【0003】 図 15 は、光磁気ディスクの一種である MD (ミニディスク) (商標) データのファイルシステムの構成例を表している。同図に示すように、MD データディスクは、2252 個のクラスタに区分され、クラスタ 0 乃至クラスタ 82 の 83 個の領域は、UTOC および交替クラスタ領域とされ、クラスタ 83 乃至クラスタ 114 は、ボリューム管理領域 (Volume Management Area (VMA)) とされている。また、クラスタ 115 乃至クラスタ 2251 は、データを記録するファイルエクステント領域 (File Extent Area (FEA)) とされている。

【0004】 UTOC および交替クラスタ領域中のクラスタ 3 乃至 5 は、UTOC (User Table of Content) 領域とされ、クラスタ 50 乃至 82 は、交替クラスタ領域とされている。その他のクラスタは、リザーブとされている。

【0005】 ボリューム管理領域 (VMA) の先頭のクラスタ 83 には、その先頭のセクタに、ボリュームディスクリプタ (Volume Descriptor (VD)) が配置され、次の 3 セクタには、ボリュームスペースビットマップ (Volume Space Bitmap (VSB)) が配置され、続く 2 セクタには、マネージメントテーブル (Management Table (MT)) が配置され、さらに続く 26 セクタには、ディレクトリレコードブロック (Directory Record Block (DRB)) が配置されている。

【0006】 1 クラスタは 32 セクタにより構成され、1 セクタは 2048 バイトとされている。従って、1 クラスタは 65536 バイト (64k バイト) となる。

【0007】 ボリュームディスクリプタ (VD) は、図 16 に示すように、このディスクに記録されているボリュームスペースビットマップ (VSB)、マネージメントテーブル (MT)、ディレクトリレコードブロック (DRB)、ファイルエクステント領域 (FEA) の位置を表している。

【0008】ボリュームスペースビットマップ(VSB)は、ファイルエクステント領域(FEA)の空き領域を管理するビットマップデータを有している。マネージメントテーブル(MT)は、ディレクトリレコードブロック(DRB)の空きを管理している。また、ディレクトリレコードブロック(DRB)は、ファイルとディレクトリの管理を行う領域とされる。1つのDRBは、1つのセクタに記述されている。

【0009】図17は、ボリューム管理領域(VMA)のフォーマットを模式的に表している。同図に示すように、クラスタ83の最初のセクタにはボリュームディスクリプタ(VD)が、次の3セクタにはボリュームスペースビットマップ(VSB)が、次の2セクタには、マネージメントテーブル(MT)が、それぞれ配置されている。そして、クラスタ83の、それ以降の各セクタと、クラスタ84乃至クラスタ114の各セクタには、ディレクトリレコードブロック(DRB)6乃至DRB1023が配置されている。

【0010】図18は、従来のMDデータ記録再生装置における処理例を表している。

【0011】最初にステップS91において、ディスク(MDデータ)から、ボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)が読み取られ、データ記録再生装置のRAM(図示せず)に書き込まれる。次にステップS92において、記録、再生、消去のいずれかの指令が入力されるまで待機する。

【0012】記録、再生または消去の指令が入力されたとき、それぞれステップS93、S94またはS95に進み、指令に対応する記録処理、再生処理、または消去処理が実行される。すなわち、ディスクのファイルエクステント領域(FEA)に対して、データが記録され、再生され、あるいは消去される。

【0013】次にステップS96において電源オフの指令、またはディスクを排出する指令などが入力されるなどして、動作の終了が指示されたか否かが判定される。終了が指示されない場合においては、ステップS92に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。

【0014】ステップS96において終了が指令されたと判定された場合、ステップS97に進み、RAMに記憶されているボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)、マネージメントテーブル(MT)の内容が更新されている場合、それがディスクに書き込まれる。

【0015】このようにして、ファイルエクステント領域(FEA)にデータを記録したり、記録されているデータを消去したりした場合においては、それに対応して、ボリューム管理領域(VMA)の内容を更新することで、ボリューム管理領域(VMA)の内容を参照して、ファイルエクステント領域(FEA)に記録されて

いる任意のファイルを自由にアクセスすることができるようになされている。

【0016】しかしながら、このようにボリューム管理領域(VMA)の内容を全てRAMに記憶しておき、動作を終了させるとき、最後にまとめてその内容をディスクに書き込むようにすると、RAMの容量を大きくしなければならず、コスト高となるばかりでなく、終了を指令した後、実際に動作が終了されるまでの時間が長くなり、操作性が悪化する。

【0017】そこで、ボリューム管理領域(VMA)の内容を変更するたびに、その内容をディスクに記録するようにすることも考えられる。しかしながらそのようにすると、使用中における処理速度が低下することになる。

【0018】これを解決するために、ボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)、およびマネージメントテーブル(MT)をRAMに常駐させ、ディレクトリレコードブロック(DRB)は、アクセス頻度の高いものをRAM上に記憶させるようにし、新しいディレクトリレコードブロック(DRB)をアクセスするときは、古くなったディレクトリレコードブロック(DRB)をディスク上に書き込み、新しいディレクトリレコードブロック(DRB)をRAMに取り込むようにするLeast Recently Used(LRU)アルゴリズムが用いられる場合がある。

【0019】しかしながら、そのようにすると、RAM上には、ディスクにまだ書き込まれていない情報が残ることになり、しかも、使用頻度の高い情報ほど、RAMに常駐される結果、ディスクには書き込まれていない可能性が高くなる。

【0020】その結果、装置の故障、停電、操作ミスなどにより、上述したファイルシステムの動作手順が完結しない状態で、データ記録再生装置が停止してしまう(システムダウンする)状態が発生すると、システムエラーが発生する。

【0021】例えば、ディレクトリレコードブロック(DRB)32に所定のファイルAが登録され、その内容データもファイルエクステント領域(FEA)に書かれたタイミングで、システムダウンが発生したとすると、ボリュームスペースビットマップ(VSB)がまだ更新されていないので、以後のアクセス時に、ファイルエクステント領域(FEA)のファイルAが記録されている領域は、空き領域と見なされてしまう。その結果、次に新しいファイルBを記録しようとする、ファイルAが記録されている領域にファイルBが上書きされ、ファイルAが消去されてしまう事態が発生する。

【0022】また、例えば、親ディレクトリのディレクトリレコードブロック(DRB)6において、サブディレクトリCが、ディレクトリレコードブロック(DRB)64として登録されており、ディレクトリレコード

10

20

30

40

50

ブロック (D R B) 6 4 が、まだ更新されていない状態でシステムダウンすると、実際には、サブディレクトリ C は存在しないことになる。その結果、サブディレクトリ C を読み込むと、システムエラーとなってしまう。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】このように、ディスクのファイル管理情報に異常があると、ファイル（データ）を正確に保持することが困難になる。そこで、ディスクのファイル管理情報に異常があるか否かを検査し、異常が発見された場合には、これを修復するようにしている。

【0024】ディスクのファイル管理情報に異常があるか否かの検査は、例えば次のような項目を検査することにより行われる。

【0025】（１）各ディレクトリに登録されているサブディレクトリが、実際に存在するか否か。

【0026】（２）各ディレクトリに登録されている各ファイルの記録領域に対して、ボリュームスペースビットマップ (V S B) が使用中となっているか否か。

【0027】（３）その他、ファイル管理情報の自己矛盾がないか否か。

【0028】これらの検査には、数分の時間が必要となる。そこで、例えばデータ記録再生装置の電源がオンされた場合、あるいは、データ記録再生装置にディスクが装着されたとき、この検査を行うようにすることができる。しかしながらそのようにすると、データ記録再生装置を実際に使用し始めるまでに時間がかかりすぎ、操作性が損なわれることになる。

【0029】そこで、装置の動作に異常が認められたとき、検査するようにすることができる。しかしながらそのようにすると、大切なデータが破壊された後、異常が発見されることになり、信頼性が損なわれることになる。

【0030】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、迅速かつ確実に、記録媒体上のデータ管理情報が正しいか否かを検出することができるようにするものである。

【0031】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載のデータ記録再生装置は、記録媒体にデータ記録する前に、データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録する第 1 の記録手段と、第 1 の識別符号の記録の後に、データを記録媒体に記録する第 2 の記録手段と、第 2 の記録手段によるデータの記録の後に、第 1 の識別符号を、データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換える第 3 の記録手段とを備えることを特徴とする。

【0032】請求項 8 に記載のデータ記録方法は、記録媒体にデータ記録する前に、データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録し、第 1 の識別

符号の記録の後に、データを記録媒体に記録し、データの記録の後に、第 1 の識別符号を、データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換えることを特徴とする。

【0033】請求項 9 に記載のデータ記録媒体は、データとともに、データを記録する前の状態、またはデータを記録した後の状態であることを表す識別符号が記録されていることを特徴とする。

【0034】請求項 1 に記載のデータ記録再生装置においては、第 1 の記録手段が、記録媒体にデータ記録する前に、データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録し、第 2 の記録手段が、第 1 の識別符号の記録の後に、データを記録媒体に記録し、第 3 の記録手段が、第 2 の記録手段によるデータの記録の後に、第 1 の識別符号を、データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換える。

【0035】請求項 8 に記載のデータ記録方法においては、記録媒体にデータ記録する前に、データを記録する前の状態であることを表す第 1 の識別符号を記録し、第 1 の識別符号の記録の後に、データを記録媒体に記録し、データの記録の後に、第 1 の識別符号を、データを記録した後の状態であることを表す第 2 の識別符号に書き換える。

【0036】請求項 9 に記載のデータ記録媒体においては、データとともに、データを記録する前の状態、またはデータを記録した後の状態であることを表す識別符号が記録される。

【0037】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明のデータ記録再生装置の構成例を示すブロック図である。データ記録媒体 1 は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、I C メモリカードなどよりなる記録媒体であって、データが記録される。媒体駆動部 2 は、データ記録媒体 1 に対してデータを記録し、また、これを再生するものであり、例えばデータ記録媒体 1 が光磁気ディスクである場合においては、これを回転するスピンドルモータ、光磁気ディスクに対してレーザ光を照射する光ピックアップ、各種のサーボ動作を行うサーボ回路、記録信号を変調し、また、再生信号を復調する変復調回路などよりなるディスクドライブ装置により構成される。

【0038】RAM 3 は、データ記録媒体 1 に対してデータを記録再生する場合におけるバッファとしての機能や、CPU 5 が各種の動作を実行する上において、必要なデータやプログラムなどを適宜記憶するワークエリアとしても機能する。不揮発性メモリ 4 は、データ記録再生装置の電源をオフした後も記憶しておく必要のあるデータを記憶する。CPU 5 は、ROM 6 に記憶されているプログラムに従って、各種の処理を実行する。

【0039】データ入力部 7 は、各種のデータを入力するものであり、キーボード、デジタルインタフェース、

A/Dコンバータなどにより構成される。データ出力部 8 は、データを出力する部分であり、例えばデジタルインタフェース、CRTディスプレイ、D/Aコンバータなどにより構成される。

【0040】以下の実施例においては、データ記録媒体 1 は MD データであるとする。

【0041】図 2 は、データ記録媒体 1 としての MD データのフォーマットを表している。このフォーマットは、図 15 を参照して説明した従来の MD データのフォーマットと基本的に同様であるが、この実施例においては、ボリューム管理領域 (VMA) のクラスタ 83 に配置されているボリュームディスクリプタ (VD) の未使用バイトに、異常検出バイト (Fault Detect Byte (FDB)) が配置される。その他の構成は、図 15 における場合と同様である。

【0042】この異常検出バイト (FDB) は、その値が、0 ならば正常、0x42 ならば異常と定義される。なお、ここで 0x は 16 進数を表す。

【0043】この異常検出バイト (FDB) は、図 3 のフローチャートに示すように記録される。すなわち、いま、ユーザがデータ入力部 7 を操作して、データの記録を指令すると、ステップ S1 (第 1 の記録手段) において、CPU 5 は、媒体駆動部 2 を制御し、データ記録媒体 1 としての MD データのボリュームディスクリプタ (VD) 中の異常検出バイト (FDB) に 0x42 (第 1 の識別符号) を書き込ませる。

【0044】次に、ステップ S2 (第 2 の記録手段) に進み、CPU 5 は、データ入力部 7 より入力された記録データを RAM 3 に一時的に記憶させる。そして、RAM 3 に記憶されたデータを読み出し、これを媒体駆動部 2 を介して、データ記録媒体 1 に供給し、ファイルエクステンション領域 (FEA) に記録させる。このデータの記録にともなう、ボリューム管理領域 (VMA) の管理情報も更新される。

【0045】そして、ステップ S3 (第 3 の記録手段) に進み、CPU 5 は、ステップ S1 で 0x42 を書き込んだディスク (MD データ) 中の異常検出バイト (FDB) を 0 (第 2 の識別符号) に書き換える。

【0046】このように、この実施例によれば、MD データにデータを書き込む前に、異常検出バイト (FDB) に 0x42 を書き込み、データの書き込み完了後、その値を 0 に書き換えるようにしているので、データの書き換え処理の途中でシステムダウンが発生した場合、MD データの異常検出バイト (FDB) は、0x42 のままとなる。

【0047】これに対して、データの書き込み前か、書き換え完了後にシステムダウンが発生したとしても、ディスクの内容は正常である。そしてこのとき、異常検出バイト (FDB) の値は 0 となっている。

【0048】そこで、データ記録再生装置にディスクを

装着したとき、あるいはデータ記録再生装置の電源がオンされたとき、MD データの異常検出バイト (FDB) を読み出し、その値が 0 であれば、そのままその後の処理を継続し、その値が 0x42 である場合においては、ディスクの内容を修復する修復プログラムを実行するようにする。

【0049】しかしながら、図 3 の実施例によると、ディスク上のデータを書き換えるたびに、異常検出バイト (FDB) を書き換える処理 (ステップ S1 と S3 の処理) を行わなければならない、処理速度が低下する。そこで、例えば図 4 のフローチャートに示すように処理することができる。

【0050】図 4 の処理においては、最初にステップ S11 (再生手段) において、CPU 5 は、データ記録媒体 1 (MD データ) からボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネージメントテーブル (MT) を読み取り、それを RAM 3 に記憶させる。次にステップ S12 において、いま読み取ったボリュームディスクリプタ (VD) 中の異常検出バイト (FDB) を読み取り、その値が 0x42 であるか否かを判定する。

【0051】後述するように、この実施例においても、データの記録動作の途中でシステムダウンが発生したとき、異常検出バイト (FDB) は、0x42 となっている。そこで、この場合、データの内容が正常ではないと判定し、ステップ S13 (修復手段) に進み、修復プログラムを実行する。これにより、データ記録媒体 1 中の異常が修復される。すなわち、ディレクトリに登録されているサブディレクトリが実際に存在するようになり、各ディレクトリに登録されている各ファイルの記録領域に対し、ボリュームスペースビットマップ (VSB) が使用中となり、その他、管理情報の自己矛盾がないように修復が行われる。

【0052】このような修復が行われたので、次にステップ S14 に進み、RAM 3 上のボリュームディスクリプタ (VD) 中の異常検出バイト (FDB) の値を 0 に書き換える。そして、ステップ S15 において、RAM 3 に記憶されているボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネージメントテーブル (MT) をデータ記録媒体 1 に書き込ませる (MD データの内容を更新する)。これにより、MD データのボリュームディスクリプタ (VD) には、異常検出バイト (FDB) の値として 0 が記録されることになる。

【0053】そこで、ステップ S11 に戻り、再び MD データからボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネージメントテーブル (MT) を読み取り、RAM 3 に書き込むと、その RAM 3 に書き込まれた異常検出バイト (FDB) の値は 0 となっている。そこで、この場合において

は、ステップS12において、NOの判定が行われ、ステップS16に進む。

【0054】ステップS16においては、RAM3に記憶されている異常検出バイト(FDB)の値を0から0x42に書き換えさせる。そして、ステップS17において、RAM3に記憶されているボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)が読み出され、MDデータに書き込まれる。

【0055】この図4の処理は、データ記録再生装置にデータ記録媒体1を装着したとき、あるいは、データ記録媒体1が、既にデータ記録再生装置に装着されている場合においては、データ記録再生装置の電源をオンしたときに開始される。すなわち、データ記録再生装置の使用を開始するとき実行される。

【0056】従って、データ記録媒体1に対する実質的な使用を開始する前に、データ記録媒体1が、常に正常な状態とされる。また、この状態において、データ記録媒体1の異常検出バイト(FDB)は、その後、途中でシステムダウンが発生した場合に備えて、その値が0x42に設定される。

【0057】次に、ステップS18において、CPU5は、データ入力部7から所定の動作の指令が入力されるまで待機し、記録が指令されたとき、ステップS19に進み記録処理を実行し、再生が指令されたとき、ステップS20に進み再生処理を実行し、消去が指令されたとき、ステップS21に進み消去処理を実行する。

【0058】図5は、記録処理の詳細を表している。最初にステップS111において、CPU5は、RAM3に記憶されているボリュームスペースビットマップ(VSB)を走査し、データを記録する上において必要な数の空きセクタを検索する。そしてステップS112に進み、ステップS111で検索した空きセクタにデータを記録する。

【0059】なお、MDデータの場合、記録はクラスタ単位で行われる。従って、データを新たに記録すべき空きセクタが属するクラスタの他のセクタに、既にデータが記録されている場合においては、そのセクタのデータが読み出され、RAM3に記憶される。そして、データ入力部7より入力された記録データがRAM3のそのクラスタの空きセクタ中に書き込まれる。そして、1クラスタ分のデータが集められた後、その1クラスタ分のデータがRAM3から読み出され、媒体駆動部2を介してMDデータの対応するファイルエクステンツ領域(FEA)のクラスタに書き込まれる。

【0060】次にステップS113に進み、CPU5は、RAM3に記憶されているボリュームスペースビットマップ(VSB)の、いまデータを記録した空きセクタに対応するビットを使用済に設定する。

【0061】次にステップS114に進み、いま、デー

タを記録したセクタに対応するディレクトリレコードブロック(DRB)をデータ記録媒体1から読み出し、RAM3に記憶する。そして、ステップS115において、いま読み込んだディレクトリレコードブロック(DRB)に、ステップS112で記録されたデータにより構成されるファイルのファイル名、データを記録した最初のセクタの番号、データを記録したセクタの数などを記録し、さらにこれをMDデータに記録する。

【0062】図6は、再生処理の詳細を表している。再生処理においては、ステップS121において、CPU5は、データ記録媒体1に記録されているディレクトリレコードブロック(DRB)をRAM3に読み出して走査し、データ入力部7から入力された再生すべきファイル名を検索する。目的のファイル名のディレクトリレコードブロック(DRB)が検索されたとき、ステップS122に進み、そのディレクトリレコードブロック(DRB)からそのファイルの開始セクタ番号やセクタ数を読み取る。そしてステップS123において、CPU5は、ステップS122で読み取った開始セクタ番号から、やはり読み取った数のセクタを再生する。

【0063】この再生データはRAM3に記憶された後、再び読み出され、データ出力部8に出力される。

【0064】図7は、消去処理の詳細を表している。消去処理においては、ステップS141において、データ記録媒体1のディレクトリレコードブロック(DRB)がRAMに読み出されて走査され、消去対象とされるファイル名を有するディレクトリレコードブロック(DRB)が検索される。目的のファイル名を有するディレクトリレコードブロック(DRB)が検索されたとき、ステップS142に進み、そのディレクトリレコードブロック(DRB)の開始セクタ番号とセクタ数が読み取られる。

【0065】次にステップS143に進み、CPU5は、ステップS142で読み取られた開始セクタ番号のセクタから、そのファイルを構成する数のセクタのボリュームスペースビットマップ(VSB)上の対応するビットをクリアする。このボリュームスペースビットマップ(VSB)は、RAM3に記憶されているものである。そして、ステップS144に進み、データ記録媒体1中のディレクトリレコードブロック(DRB)における、そのファイルの記述を消去する。

【0066】図4に戻って、以上のようにして、ステップS19乃至S21において、記録処理、再生処理、または消去処理が実行された後、ステップS22に進み、処理の終了が指令されたか否かを判定する。データ入力部7よりデータ記録媒体1の排出や、データ記録再生装置の電源をオフする指令などが入力されるなどして、終了が指令されていなければ、ステップS18に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。

【0067】処理の終了が指令されたと判定された場



合、ステップ S 2 3 に進み、CPU 5 は、RAM 3 の異常検出バイト (FDB) を 0 に書き換える。この異常検出バイト (FDB) は、処理開始時において、ステップ S 1 6 で、0 x 4 2 に書き換えられていたものである。そして、ステップ S 2 4 に進み、RAM 3 に記憶されているボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネジメントテーブル (MT) をデータ記録媒体 1 に書き込む。さらに、ステップ S 2 5 において、終了指令に対応して、電源をオフしたり、ディスクを排出する処理を実行する。

【0068】以上のように、図 4 の実施例によれば、ステップ S 1 8 乃至 S 2 2 の実質的な使用状態の前と後に、それぞれ 1 回ずつ異常検出バイト (FDB) を書き換える処理を実行するだけなので、処理速度の低下は抑制される。

【0069】しかしながら、図 4 に示す実施例の場合、ディスクにデータを書き込む場合だけでなく、単に再生を行う場合にも、異常検出バイト (FDB) の書き込み処理が実行されることになる。そこで、データ記録媒体 1 に対してデータの記録動作を行わない再生処理だけが行われる場合においては、データ記録媒体 1 の異常検出バイト (FDB) の更新を行わないようにすることも可能である。図 8 は、この場合の実施例を表している。

【0070】図 8 においては、最初にステップ S 4 1 において、データ記録媒体 1 からボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネジメントテーブル (MT) が読み取られ、RAM 3 に記憶される。そして、ステップ S 4 2 において、いま、読み取られたボリュームディスクリプタ (VD) 中の異常検出バイト (FDB) が 0 x 4 2 であるか否かが判定される。異常検出バイト (FDB) が 0 x 4 2 である場合においては、ステップ S 4 3 に進み、修復プログラムが実行される。そして、修復処理が実行された後、ステップ S 4 4 において、RAM 3 の異常検出バイト (FDB) が 0 に書き換えられ、RAM 3 に記憶されているボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネジメントテーブル (MT) が、ステップ S 4 5 において、データ記録媒体 1 に書き込まれる。以上の処理は、図 4 におけるステップ S 1 1 乃至 S 1 5 の処理と同様の処理である。

【0071】ステップ S 4 2 において、RAM 3 に読み取った異常検出バイト (FDB) が 0 x 4 2 ではないと判定された場合 (0 であると判定された場合)、ステップ S 4 6 (第 4 の記録手段) に進み、CPU 5 は、RAM 3 の異常検出バイト (FDB) の値を 0 から 0 x 4 2 に書き換える。また、RAM 3 (または不揮発性メモリ 4) に記憶されている検査バイト (FDS) (第 3 の識別符号) を 0 に設定する。この検査バイト (FDS) は、データ記録媒体 1 に対してデータを書き込んだか否

かを表す識別符号として機能する。ここでは、データ記録媒体 1 にデータが書き込まれないものとして、値 0 を初期設定する。

【0072】次に、ステップ S 4 7 に進み、データ入力部 7 より所定の指令が入力されるまで待機する。

【0073】データの記録が指令されたとき、ステップ S 4 8 に進み、CPU 5 は、RAM 3 (また不揮発性メモリ 4) に記憶されている検査バイト (FDS) が 0 であるか否かを判定する。まだ一度もデータ記録媒体 1 に対してデータを書き込んでいない場合においては、上述したように、ステップ S 4 6 で検査バイト (FDS) に 0 が初期設定されている。この場合においては、ステップ S 4 9 に進み、RAM 3 に記憶されているボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネジメントテーブル (MT) がデータ記録媒体 1 に書き込まれる。従って、データ記録媒体 1 の異常検出バイト (FDB) は、0 x 4 2 とされる。

【0074】次にステップ S 5 0 に進み、CPU 5 は、RAM 3 に記憶されている検査バイト (FDS) の値を 1 に書き換える。これにより、データ記録媒体 1 に対して記録処理が行われたこと (続くステップ S 5 1 で行われる) が設定される。そしてステップ S 5 1 に進み、データ入力部 7 より入力され、RAM 3 に記憶したデータを、データ記録媒体 1 のファイルエクステンツ領域 (FEA) に記録させる。このステップ S 5 1 における記録処理の詳細は、図 5 に示した場合と同様である。

【0075】ステップ S 4 8 において、検査バイト (FDS) が 0 ではない (1 である) と判定された場合、データ記録媒体 1 に対して、1 回以上データの書き込み処理が実行されたことになる。この場合、既にデータ記録媒体 1 の異常検出バイト (FDB) は、0 x 4 2 に既に書き換えられているので、ステップ S 4 9、S 5 0 の処理はスキップされ、ステップ S 5 1 に進み、記録処理が直ちに開始される。

【0076】一方、ステップ S 4 7 において、データの消去が指令された場合、この場合においても、データ記録媒体 1 の書き込みが行われるため、記録における場合と同様の処理が実行される。すなわち、この場合においては、ステップ S 5 3 において、RAM 3 に記憶されている検査バイト (FDS) が 0 であるか否かが判定され、0 であればステップ S 5 4 に進み、RAM 3 に記憶されているボリュームディスクリプタ (VD)、ボリュームスペースビットマップ (VSB) およびマネジメントテーブル (MT) が、データ記録媒体 1 に書き込まれる。そして、ステップ S 5 5 において、RAM 3 に記憶されている検査バイト (FDS) が 1 に設定される。その後、ステップ S 5 6 に進み、消去処理が実行される。この消去処理の詳細は、図 7 に示した場合と同様である。

【0077】ステップS53において、検査バイト(FDS)が0ではない(1である)と判定された場合、既にデータ記録媒体1には、1回以上データの書き込み処理が行われていることになる。そこで、この場合においては、異常検出バイト(FDB)は、0x42の値に既に書き換えられている。このため、ステップS54、S55の処理はスキップされ、ステップS56の消去処理が直ちに実行される。

【0078】さらに、ステップS47において、再生の指令が入力されたとき、ステップS52に進み、再生処理が実行される。この再生処理の詳細は、図6に示した場合と同様である。

【0079】すなわち、再生が指令された場合においては、記録または消去が指令された場合とは異なり、データ記録媒体1の異常検出バイト(FDB)を更新する処理は行われないことになる。

【0080】ステップS51、S52またはS56の次に、ステップS57に進み、処理の終了が指令されたかが判定され、指令されていなければステップS47に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。

【0081】処理の終了が指令されたと判定された場合、ステップS58に進み、検査バイト(FDS)が1であるかが判定される。上述したように、データ記録媒体1に対して1回でもデータを記録したとき、ステップS50またはS55において、検査バイト(FDS)には1が設定され、ステップS49またはS54において、データ記録媒体1中の異常検出バイト(FDB)が0x42の値に書き換えられている。そこで、ステップS59において、RAM3のボリュームディスクリプタ(VD)中の異常検出バイト(FDB)を0に書き換える。そして、ステップS60において、RAM3に記憶されているボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)をデータ記録媒体1に書き込む処理を実行する。

【0082】さらに、ステップS61に進み、終了の指令に対応して、電源オフまたはディスクを排出する処理が実行される。

【0083】ステップS58において、検査バイト(FDS)が1ではない(0である)と判定された場合、データ記録媒体1には、再生処理が行われたとしても、データの書き込み処理(記録または消去処理)が一度も行われていないことになる。従って、データ記録媒体1の異常検出バイト(FDB)は0のままとされている。そこで、ステップS59、S60の処理はスキップされ、ステップS61の処理が直ちに実行される。

【0084】以上のように、この実施例によれば、一度も書き込み処理が行われていないディスクに対しては、余分な書き込み(異常検出バイト(FDB)の書き込み)が行われないことになる。

【0085】この図8の実施例は、次のような効果を有する。すなわち、電源オン時やディスク挿入時には、ボリュームディスクリプタ(VD)は必ず読み込む必要があるものであり、異常検出バイト(FDB)の検査による効率低下は発生しない。

【0086】また、ディスクへの書き込みが発生した場合、いずれにしてもボリュームスペースビットマップ(VSB)やボリュームディスクリプタ(VD)に変更

が加えられるので、異常検出バイト(FDB)の記録再生を行わないとしても、ボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)の書き込み処理が行われる。従って、ディスクに対して書き込み処理が行われる場合には、異常検出バイト(FDB)をディスクに記録するようにしたとしても、それに起因して効率が低下するようなことはない。

【0087】すなわち、異常検出バイト(FDB)が0である場合において、データを最初に記録するときのボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)の書き込み(ステップS49またはS54における書き込み)のみが、異常検出バイト(FDB)を採用しない場合に較べて余分な処理となるだけである。従って、異常検出バイト(FDB)を採用したとしても、それによる効率低下はほとんど無視することができる。

【0088】次に修復プログラム実行の処理(図4のステップS13または図8のステップS43の処理)の詳細について、さらに説明する。

【0089】MDデータにおいては、データ入力部7よりCPU5に対してミラーモードの設定を指令すると、CPU5は、通常、図17に示すように、クラスタ83乃至クラスタ114に形成するボリューム管理領域(VMA)を、図9に示すように、2倍に拡大し、クラスタ83乃至クラスタ146にボリューム管理領域(VMA)を形成する。そして、ボリューム管理領域(VMA)に、実質的に同一の情報を二重書きするようにする。

【0090】すなわち、図9に示すように、各クラスタを前半と後半に区分し、前半と後半に同一の情報を記録するようにする。例えば、クラスタ83の前半には、ボリュームディスクリプタ(VD)、ボリュームスペースビットマップ(VSB)およびマネージメントテーブル(MT)と、ディレクトリレコードブロック(DRB)6乃至DRB15が記録される。そして、クラスタ83の後半にも、前半と同一のデータが記録される。クラスタ84においても、その前半と後半には、それぞれディレクトリ、レコードブロックDRB16乃至DRB31のデータが二重に書き込まれる。クラスタ85乃至クラスタ146においても同様である。

【0091】このようなミラーモードが設定された場

合、CPU5は、図4のステップS13または図8のステップS43の修復プログラム実行処理において、例えば図10に示す処理を実行する。

【0092】この処理は、上述したように、図4のステップS12、または図8のステップS42において、異常検出フラグFDBが0x42であると判定されたとき行われるものである。いずれかの位置に異常（破壊されたデータ）が記録されていることになる。

【0093】そこで、最初にステップS71において、CPU5は、クラスタ（例えばクラスタ83）の前半のデータが読み取り可能であるか否かを判定する。図11に示すように、クラスタ83の前半と後半のうち、後半のデータが破壊されていたとすれば、前半のデータ（更新された新しいデータ）は読み取ることが可能である。この場合においては、ステップS72に進み、クラスタ83の前半のボリュームディスクリプタ（VD）が読み取られる。

【0094】そして、その読み取ったボリュームディスクリプタ（VD）中の異常検出バイト（FDB）が0であるか否かをステップS73で判定する。異常検出バイト（FDB）が0である場合、他のクラスタの書き換えが既に完了しているので、データは正常であると判定することができる。そこで、この場合においては、図8のステップS46（または図4のステップS16）に進み、正常である場合と同様の処理を実行する。

【0095】これに対して、クラスタ83の前半のボリュームディスクリプタ（VD）中の異常検出バイト（FDB）が0ではない（0x42である）と判定された場合、他のクラスタは、書き換えられた可能性がある。そこで、この場合においてはステップS74に進み、修復プログラム処理が実行される。

【0096】一方、ステップS71において、クラスタ83の前半のデータが読み取り可能ではないと判定された場合、ステップS75に進み、クラスタ83の後半のデータが読み取り可能であるか否かが判定される。例えば、図12に示すように、クラスタ83の前半のデータが破壊されていたとしても、その後半のデータ（更新されていない古いデータ）が破壊されていない場合がある。この場合、ステップS76に進み、クラスタ83の後半のデータが読み取られる。そして、ステップS77において、その読み取ったボリュームディスクリプタ（VD）中の異常検出バイト（FDB）が0であるか否かを判定する。

【0097】古いボリュームディスクリプタ（VD）の異常検出バイト（FDB）が0である場合、他のクラスタは、まだ書き換えられていないので正常である。そこで、図8のステップS46（または図4のステップS16）に進み、それ以降の処理を実行する。

【0098】ステップS77において、異常検出フラグFDBが0ではない（0x42である）と判定された場

合、他のクラスタは書き換えられた可能性がある。この場合はステップS74に進み、修復プログラム処理を実行する。

【0099】図13に示すように、クラスタ83の中央部が破壊された場合、クラスタ83の前半と後半の両方が読み取り不可となる。この場合は、ステップS71とステップS75において、NOの判定が行われるため、ステップS74に進み、修復プログラム処理が実行される。

【0100】また、クラスタ83以外のクラスタ84乃至クラスタ146のうちのいずれかのクラスタの書き込み中にシステムがダウンした場合、図14に示すように、そのクラスタnの前半（図14（a））、後半（図14（b））または中央（図14（c））において、データが破壊されている。この場合においても、クラスタ83における場合と同様に処理することができる。

【0101】なお、データが破壊されているか否かは、再生時、データに同期した同期信号がなくなること、あるいはエラー訂正符号によりエラーが検出されることなどから検出することができる。

【0102】上記実施例においては、異常検出バイトをデータ記録媒体1に記録するようにしたが、データ記録媒体1が、データ記録再生装置から取り外しできないものである場合においては、不揮発性メモリ4に書き込むようにすることもできる。

【0103】また、異常検出バイト（FDB）は、1バイト全てを用いる必要はなく、単に異常の有無を判定するだけでよいのなら、1ビットでもよい。逆に異常の有無だけでなく、ファイル管理情報の整合性、ファイル中のデータの整合性など、より多様な整合性判定を行う場合においては、より多くのビットを使用するようにすることもできる。さらにこの場合においては、異常検出符号の他に、変更を加えようとするファイル名などを記録するようにすることもできる。

【0104】以上の実施例においては、データ記録媒体1をMDデータとしたが、この発明は、MDデータ以外の光磁気ディスクはもとより、そのほかの磁気ディスク、ICメモ리카ードなどのデータ記録媒体にも適用することが可能である。

【0105】

【発明の効果】以上の如く請求項1に記載のデータ記録再生装置および請求項8に記載のデータ記録方法によれば、第1の識別符号の記録の後に、データを記録媒体に記録し、データを記録した後に、第1の識別符号を第2の識別符号に書き換えるようにしたので、識別符号からデータ管理情報の整合性を瞬時に判定することができる。

【0106】その結果、データ記録再生装置の起動時やデータ記録媒体の交換時に、毎回整合性判定を行ったとしても、作業効率が低下することが抑制される。そし

て、整合性が取れていない状態において、データ記録媒体に対して、データの記録再生処理が行われないようにすることができるので、操作性および信頼性を飛躍的に向上させることが可能となる。

【0107】また、請求項9に記載のデータ記録媒体によれば、データを記録する前の状態、またはデータを記録した後の状態であることを表す識別符号を記録するようにしたので、データ記録再生装置から取り外し可能なデータ記録媒体においても、記録されているデータの整合が取れているか否かを、迅速かつ確実に、判定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータ記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1のデータ記録媒体1のフォーマットを説明する図である。

【図3】図1の実施例の第1の処理例を示すフローチャートである。

【図4】図1の実施例の第2の処理例を示すフローチャートである。

【図5】図4のステップS19の記録処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図6】図4のステップS20の再生処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図7】図4のステップS21の消去処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図8】図1の実施例の第3の処理例を示すフローチャートである。

【図9】ミラーモード時におけるフォーマットを説明す\*

\* 図である。

【図10】ミラーモード時における図8のステップS43における処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図11】クラスタ83の後半が破壊された状態を示す図である。

【図12】クラスタ83の前半が破壊された状態を示す図である。

【図13】クラスタ83の中央部が破壊された状態を示す図である。

【図14】クラスタ83以外のクラスタが破壊された状態を示す図である。

【図15】従来のMDデータのフォーマットを示す図である。

【図16】ボリューム管理領域の構成を説明する図である。

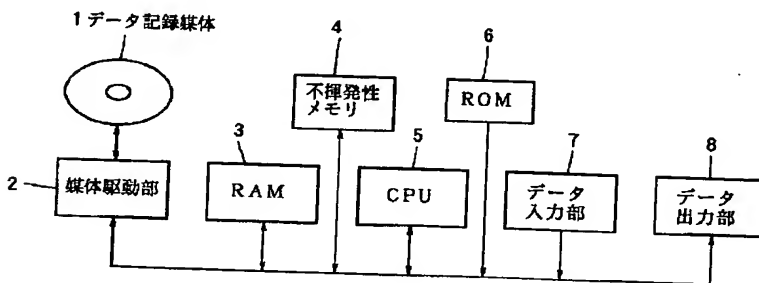
【図17】クラスタ83乃至クラスタ114のデータの配置を説明する図である。

【図18】従来のデータ記録再生装置の処理例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 データ記録媒体
- 2 媒体駆動部
- 3 RAM
- 4 不揮発性メモリ
- 5 CPU
- 6 ROM
- 7 データ入力部
- 8 データ出力部

【図1】

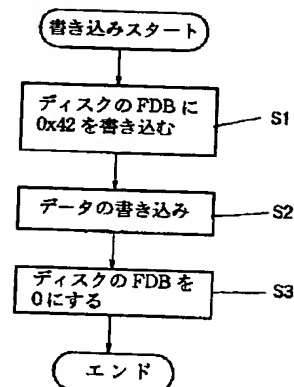


【図11】

クラスタ83の後半が破壊された場合

クラスタ 83	VD	VSB	MT	DRB8-DRB15	新 XXXXXXXX	旧
------------	----	-----	----	------------	------------	---

【図3】

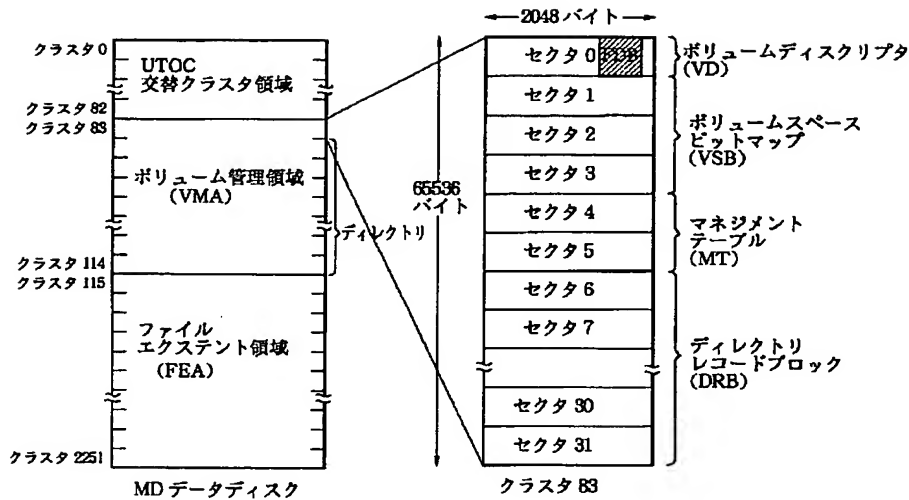


【図12】

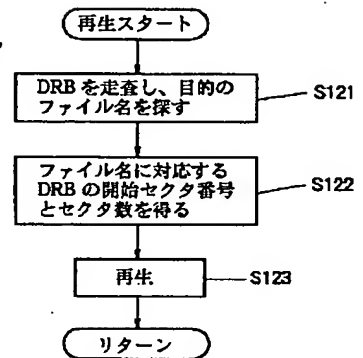
クラスタ83の前半が破壊された場合

クラスタ 83	新 XXXXXXXX	旧	VD	VSB	MT	DRB8-DRB15
------------	------------	---	----	-----	----	------------

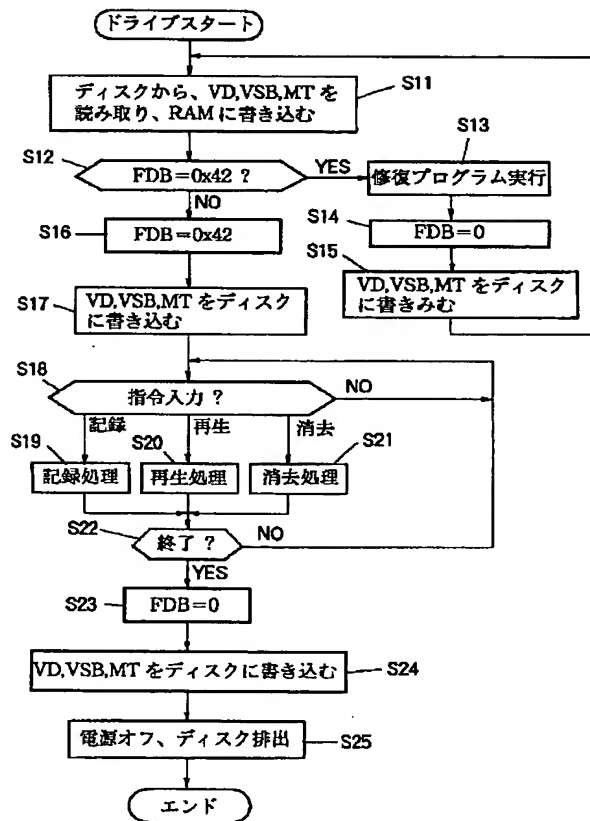
【図 2】



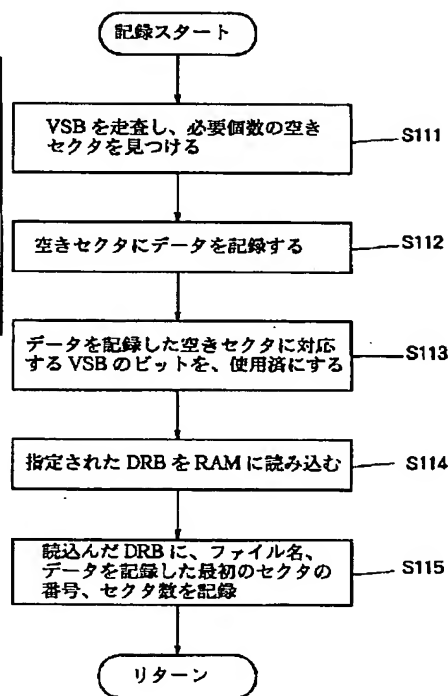
【図 6】



【図 4】



【図5】



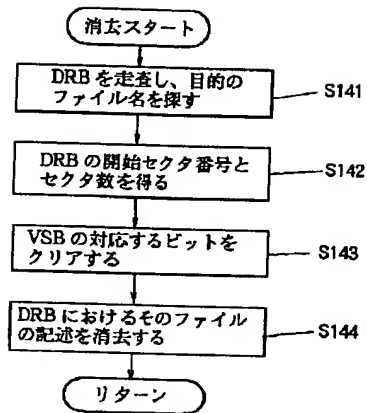
【图 13】

クラスタ 83 の中央部が破壊された場合

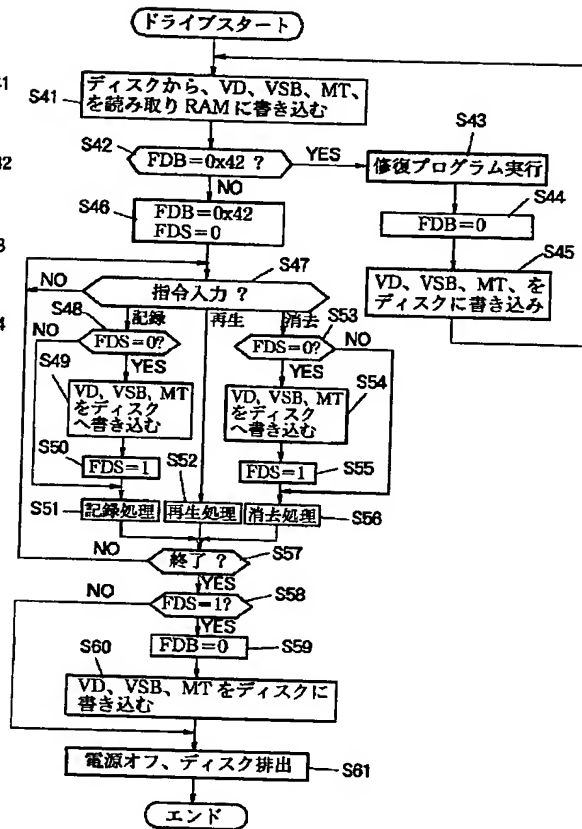
クラスタ 83

VD	VSB	MT	DRB 新 XXX	XXXX	旧	MT	DRB8-DRB15
----	-----	----	-----------	------	---	----	------------

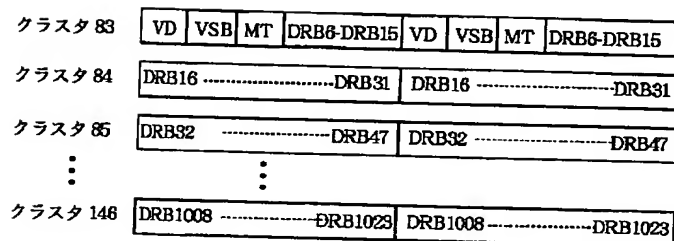
【図 7】



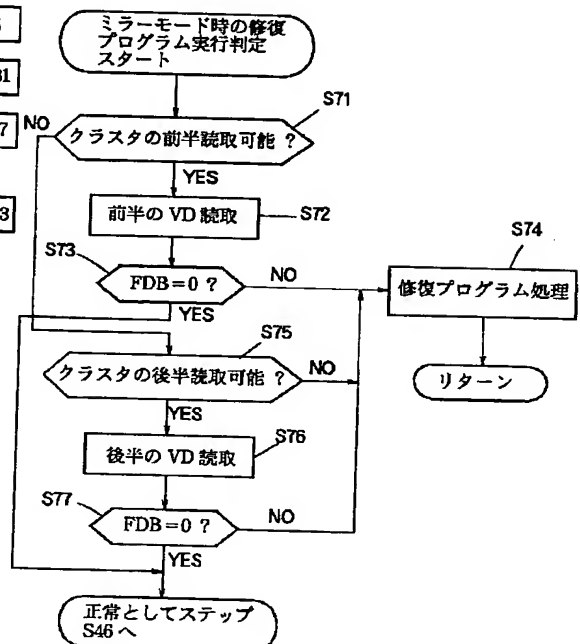
【図 8】



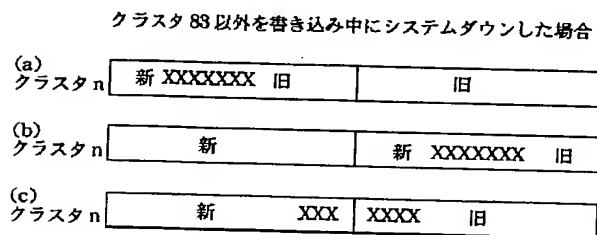
【図 9】



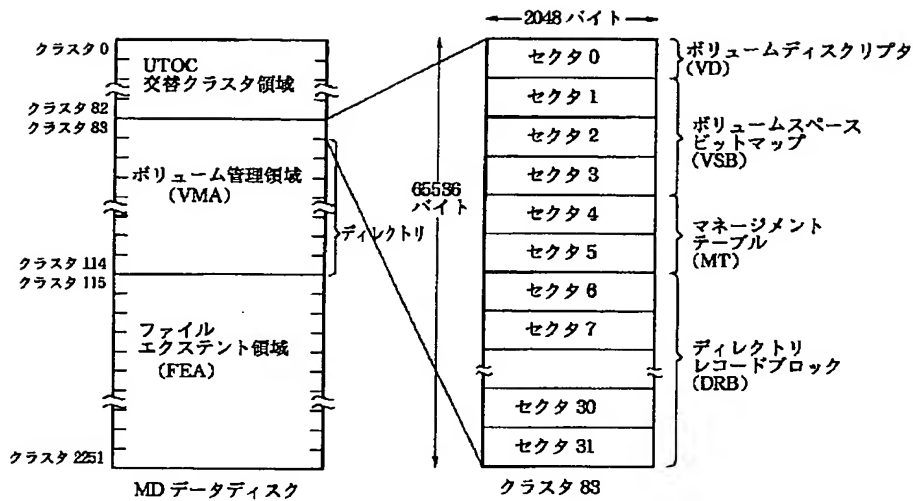
【図 10】



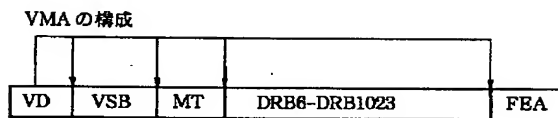
【図 14】



【図 15】

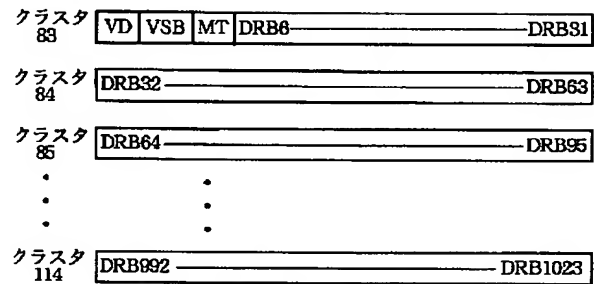


【図 16】

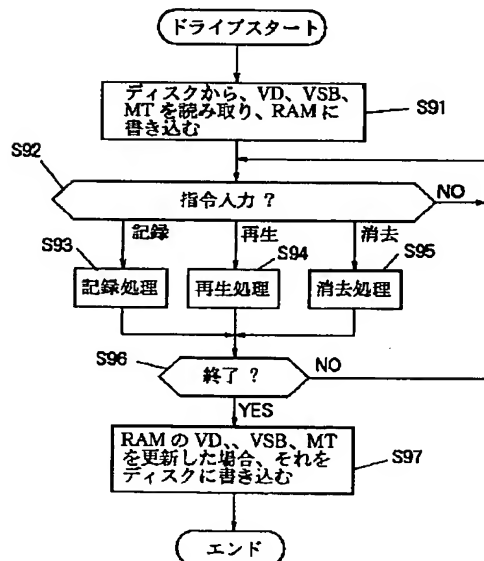


VD (Volume Descriptor) ポリューム情報の管理  
 VSB (Volume Space Bitmap) FEA 中の空き領域管理  
 MT (Management Table) 空き DRB の管理  
 DRB (Directory Record Block) ファイル/ディレクトリの管理

【図 17】



【図 18】



THIS PAGE BLANK (USPTO)